

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention is carried in mobiles, such as vehicles, and relates to the image processing system which detects or measures the situation around this mobile etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the image processing system is widely used for detection of the feature for observation, or a state. Specifically, it is carried in vehicles, the picture which photoed the sight of the exterior of these vehicles and was acquired is processed, and, generally the image processing system (this is hereafter called "mounted image processing system") which acquired the various information which is useful to operation or a run of these vehicles is known. In such a mounted image processing system, the picture which changes on the whole continuously in connection with this rolling stock run will be processed, and the various feature information, such as a passage and a situation of the circumference of it, or movement of other vehicles, will be extracted.

[0003] And it is made for the motion compensation of MPEG (Moving Picture Expert Group) to extract the movement of the above-mentioned feature portion, for example in the image processing system which also extracts the movement of the specific feature portion especially in a picture in the image processing system which generally extracts a certain feature portion in a picture. In addition, after dividing each frame of the picturized picture into two or more blocks with this motion compensation Which block in a front frame the specific block (motion compensation block) containing the feature portion in a certain frame resembles It is the image-processing technique of detecting the movement of the inter-frame feature portion, by detecting based on the correlation value in the limited search area, and detecting the variation rate of the center of gravity of a block in this search area (for example, refer to a magazine "electronics" and the March, 1996 issue).

[0004] Moreover, the example of the conventional image processing system of detecting the movement of a move body is indicated by JP,6-337938,A. As shown in drawing 17, the image processing system indicated by JP,6-337938,A (a) A picture input means to input the picture containing a background and a body, and the background-image extraction means which holds and outputs the (b) background, (c) A 1st average background extraction means to extract the picture in which a quiescence body, the move body to the 1st speed, and a background are included, (d) A 2nd average background extraction means to extract the picture in which a quiescence body, the move body to the 2nd speed, and a background are included, (e) -- the difference of the output of a background-image extraction means, and the output of the 1st average background extraction means -- asking -- this -- a speed picture is generated based on difference -- with a data-processing means the 1st difference (f) -- the difference of the output between both average background extraction meanses -- asking -- this -- a speed picture is generated based on difference -- with a data-processing means the 2nd difference (g) -- the difference of the output of a picture input means, and the output of the 2nd average background extraction means -- asking -- this -- a speed picture is generated based on difference -- it consists of data-processing processing meanses the

3rd difference

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional image processing system using the motion compensation of the above MPEG, there is a problem that a move body cannot be extracted from on a picture over the whole picture of what can detect the movement of the move body inside the block which divided the frame and was acquired.

[0006] Moreover, in the conventional image processing system indicated by JP,6-337938,A, when a background image changes like the mounted image processing system of what can extract a move body when the background is fixed, there is a problem that a move body cannot be extracted. That is, since the configuration of the background image ahead of vehicles changes continuously when this conventional image processing system is carried in vehicles, movement of this background cannot be extracted correctly and the obstruction which approaches a self-vehicle for this reason cannot be extracted.

[0007] Furthermore, since a background image needs to process a huge quantity of image data in the conventional mounted image processing system which changes continuously, there is a problem that the composition of this image processing system is enlarged or complicated.

[0008] this invention makes it the technical problem which should be solved to offer the image processing system carried in mobiles which can extract a move body etc. from on a picture about the whole picture, such as vehicles of simple structure, even when it is made in order to solve the above-mentioned conventional problem, and a background changes continuously.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The 1st mode of this invention made in order to solve the above-mentioned technical problem (i) Are the image processing system carried in mobiles, such as the equipment which can move, for example, the vehicles of an automobile and others etc., and the sights (for example, a passage, its circumference, etc.) of the exterior of the (ii) mobile are photoed continuously. An image pck-up (it picturizes) means to form the picture corresponding to this sight continuously, A feature-extraction means to process the picture formed of the image pck-up means, and to extract the predetermined feature in a sight (the feature information) continuously, (iii) (iv) It is characterized by having a transmission means to transmit the feature extracted by the feature-extraction means to an external device, and a record means to record the feature extracted by (v) feature-extraction means.

[0010] According to this image processing system, even when a background changes continuously, the feature information, such as a move body, can be extracted from on a picture about the whole picture. Moreover, since the extracted feature information can be transmitted to an external device and it can record, this feature information can be used for operation or a run of this mobile.

[0011] In the image processing system concerning the 1st mode of the above, it is desirable that a feature prediction means to predict the feature extracted next by the feature-extraction means is established based on the feature extracted by (vi) feature-extraction means or the feature currently recorded by the record means, and a feature-extraction (vii) means extracts the following feature based on the prediction feature predicted by the feature prediction means. If it does in this way, since the outline of the following feature can be grasped according to the prediction feature, the time which it becomes easy to extract [of the following feature] and the extraction takes is shortened. Moreover, capacity of the data of this image processing system can be made small.

[0012] The 2nd mode of this invention is an image processing system carried in the (i) mobile, and photos the sight of the exterior of the (ii) mobile continuously. The picture formed of an image pck-up means to form the picture corresponding to this sight continuously, and the image pck-up (iii) means is processed. A feature-extraction means to extract the predetermined feature in a sight continuously, and an intermittent picture acquisition means to separate between predetermined interval in time and to acquire a static image from the picture formed of (iv) image pck-up means intermittently, (v) The above-mentioned feature extracted by the feature-extraction means between interval and the static image acquired by the intermittent picture acquisition means are compounded. It is characterized by having a synthetic means to form the overall picture between interval, a transmission means to transmit the

picture formed of (vi) composition means to an external device, and a record means to record the picture formed of the synthetic (vii) means.

[0013] According to this image processing system, while compressing a picture intermittently and recording it, the compressibility of data can be gathered by extracting the feature data in the portion and intermittent portion in which a picture exists. Moreover, the dynamic image needed from image data and the feature data at the time of image reconstruction can be reconfigured. Therefore, even when a background changes continuously, the feature information, such as a move body, can be extracted from on a picture about the whole picture. Moreover, since it is made to acquire the various feature information based on the static image acquired intermittently, the amount of data can be lessened extremely and this image processing system can be simplified. In addition, since a synthetic picture or the feature information can be transmitted to an external device and it can record, this synthetic picture or the feature information can be used for operation and a run of this mobile.

[0014] In the image processing system concerning the 2nd mode of the above, it is desirable that an intermittent picture acquisition means changes the acquisition method of the (a) static image, the rate of (b) picture compression, (c) picture acquisition time interval, etc. according to the kind or variation of the feature extracted by the feature-extraction means. If it does in this way, the amount of image data can be lessened further and this image processing system will be simplified further.

[0015] Moreover, also in any of the above-mentioned image processing system, it is desirable that a dangerous prediction means to predict a dangerous event with a possibility that it may be generated in a mobile is established based on the feature extracted by the feature-extraction means. If it does in this way, since a dangerous event with a possibility that it may be generated in this mobile can be foreseen, operation or a run of this mobile will become safe.

[0016] Also in any of the above-mentioned image processing system, a feature-extraction means can process the picture (namely, picture which moves relatively) corresponding to the sight which carries out whole movement relatively to a mobile formed of the image pick-up means, or the picture (picture which does not move relatively) corresponding to the sight which does not carry out whole movement relatively to a mobile, and can extract the various features.

[0017] As a feature in the sight extracted by the feature-extraction means here For example, when mobiles are vehicles (for example, automobile) (a) Speed of the center of gravity of move bodies, such as other vehicles and a passing person, and (b) this move body, (c) The profile of the lane a passage and these vehicles are running, radius of curvature of (d) curvilinear passage, (e) The width of face of the lane these vehicles are running, the number of the lanes of the (f) passage, the (g) crossing, (h) [any of a solid line and a dashed line the traffic-sign-painted-on-the-road lines of the both sides which constitute the position, the (i) passage, or the lane it is running of a passage and these vehicles in the lane it is running are, and] (j) The color of the traffic-sign-painted-on-the-road line of the both sides which constitute a passage or the lane it is running, (k) The breaker of blink of the signal color of the color of a traffic sign, the configuration of the (l) traffic sign, the (m) guide sign, the (n) signal, and the (o) signal and the signal light of the (p) signal, the (q) guard rail, (r) passage side attachment wall, (s) parking vehicles, (t) passing obstruction, and the (u) crossing etc. is raised.

[0018]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained concretely, referring to an attached drawing.

(Gestalt 1 of operation) The gestalt 1 of operation of this invention is explained hereafter. Drawing 1 is the block diagram showing the composition of the image processing system (mounted image processing system) carried in vehicles concerning the gestalt 1 of operation of this invention. As shown in drawing 1, to this image processing system, the sights (for example, a passage, its circumference, etc.) of the vehicles exterior are photoed continuously. An image pick-up (that is, it picturizes) means 1 to form the picture corresponding to this sight continuously, A feature-extraction means 2 to process the picture formed of this image pick-up means 1, and to extract the predetermined feature in a sight continuously, A transmission means 3 to transmit the feature (the feature information) extracted by this feature-extraction means 2 to an external device, and a record means 4 to record the feature (the feature

information) extracted by the feature-extraction means 2 are established.

[0019] In addition, as shown in drawing 2, in this image processing system, it is desirable that a feature prediction means 5 to predict the feature extracted next by the feature-extraction means 2 is established based on the feature extracted by the feature-extraction means 2 or the feature currently recorded by the record means 4, and a feature-extraction means 2 extracts the following feature based on the prediction feature predicted by the feature prediction means 5. If it does in this way, since the outline of the following feature can be grasped according to the prediction feature predicted by the feature prediction means 5, the time which it becomes easy to extract [of the following feature by the feature-extraction means 2], and the extraction takes is shortened.

[0020] Hereafter, according to the flow chart shown in drawing 3, the procedure of the concrete image processing in the image processing system shown in drawing 2 is explained. As shown in drawing 3, in this image processing for detecting a move body, it is Step S1 first and an image processing system is initialized. Next, the image data (a) of the vehicles circumference as been Step S2, for example, shown in drawing 4 (a) is acquired, and the following image data (b) as been Step S3, for example, shown in drawing 4 (b) is acquired continuously.

[0021] Next, by step S4, based on image data (a) and image data (b), as shown in drawing 4 (c), based on this movement vector, the center of expansion is continuously computed a movement vector and computed at Step S5. And based on a movement vector and the center of expansion, the following picture is predicted at Step S6.

[0022] And the difference of the picture and image data (c) which were continuously acquired the following image data (c) and predicted at Step S8 by Step S7 is calculated. In addition, as shown in drawing 5, a move body scans a picture to a longitudinal direction (horizontal) and lengthwise (perpendicular direction), and recognizes or identifies it with the gestalt of the field exceeding threshold T. and step S9 -- the above -- a move body is detected based on difference, and while transmitting the feature information about this move body to an external device at Step S10 continuously, it records on the record means 4

[0023] Then, it returns to Step S3, Step S3 - Step S10 are repeated and performed, and a move body is detected continuously.

[0024] (Gestalt 2 of operation) The gestalt 2 of operation of this invention is explained hereafter. In addition, the image processing system of the hard composition concerning the gestalt 2 of operation is the same as that of the case of the image processing system of the gestalt 1 of operation shown in drawing 1 or drawing 2, and it is only that the image-processing technique differs. Therefore, in order to avoid duplication of explanation, explanation of the hard composition of this image processing system is omitted, and, below, explains only the image-processing procedure.

[0025] In the image processing concerning the gestalt 2 of this operation, as shown in drawing 6, as it is Step S11 first, for example, is shown in drawing 7 (a) and (b), a scan horizontal about two continuous pictures is performed, and it asks for an edge, i.e., the picture portion corresponding to a passage white line. Then, as it is Step S12, for example, is shown in drawing 8 (a) and (b), the profile point of plurality (large number) is searched for about each picture.

[0026] Next, at Step S13, a passage white line is approximated by the spline fit for a profile point, and a passage field is detected. And as it is Step S14, for example, is shown in drawing 9, the movement on a passage is detected, and FOE (expansion center) is continuously presumed at Step S15.

[0027] And the movement vector of the actual whole picture is continuously presumed the movement vector of the whole picture from the movement vector of a passage side and computed at Step S17 by Step S16. Next, the difference of an actual movement vector and a presumed movement vector is computed at Step S18. then -- although not illustrated in detail -- the case of step S9-S10 of drawing 3 -- the same -- the above -- based on difference, detection of a move body, and transmission and record of this detection result are performed

[0028] (Gestalt 3 of operation) The gestalt 3 of operation of this invention is explained hereafter. Drawing 10 is drawing showing the composition of the image processing system carried in vehicles concerning the gestalt 3 of operation of this invention. As shown in drawing 10, to this image

processing system An image pck-up means 11 to photo the sight of the vehicles exterior continuously and to form the picture corresponding to this sight continuously, A white line feature-extraction means 12 to process the picture formed of this image pck-up means 11, and to detect the white line on a passage, An intermittent picture acquisition means 13 to separate between predetermined interval from the picture formed of the image pck-up means 11 in time, and to acquire a static image intermittently, A synthetic means 14 to compound the feature extracted by the white line feature-extraction means 12 between interval, and the static image acquired by the intermittent picture acquisition means 13, and to form the overall picture between interval, A record means 15 to record the picture formed of this synthetic means 14 is established.

[0029] Hereafter, operation or the procedure of an image processing in the image processing system shown in drawing 10 is explained. In this image processing, the picture of image pck-up means 11 empty-vehicle both the circumferences is first inputted into the white line feature-extraction means 12. Moreover, as shown in drawing 11, with the white line feature-extraction means 12, the profile point of a guard rail parallel to the white line of a passage and this white line is searched for, and these profile points are detected as a polynomial.

[0030] And the picture of the vehicles circumference from the image pck-up means 11 is inputted into the intermittent picture acquisition means 13, in this intermittent picture acquisition means 13, the picture from the image pck-up means 11 is intermittently acquired by the fixed time interval, and the above-mentioned picture is compressed by the compression method by JPEG (Joint Photographic Expert Group). With the synthetic means 14, the feature data from the white line feature-extraction means 12 and the image data from the intermittent picture acquisition means 13 are put in order by the time order. And with the record means 15, record and preservation of the image data and the feature data of a time order are done during a fixed period.

[0031] Hereafter, according to the flow chart shown in drawing 12, the concrete data origination procedure about a passage white line and a guard rail is explained among the flows of the aforementioned image processing. As shown in drawing 12, in this data origination procedure, it initializes at Step S21 first, and 0 is set to Counter n. Then, the edge of the picture of the vehicles circumference is extracted at Step S22. And it scans from a picture pars basilaris ossis occipitalis from the center of an edge picture to a longitudinal direction towards the upper part, and the white line profile point exceeding a predetermined threshold for the first time is searched with Step S23.

[0032] Next, it detects at Step S24 as a candidate profile point of the passage white line of right and left of the profile point near [scanning line / each] a center, and the profile point which is outside a passage white line further is detected as a candidate profile point of a guard rail. Then, the 3rd formula is computed as a spline interpolation formula at Step S25 in each section using the white line candidate profile point describing above and a guard rail candidate profile point supposing 4-dimensional space, respectively to a white line on either side and a guard rail on either side.

[0033] Next, the space which Step S26 defined at Step S25 based on the maximum and the minimum value of each coefficient of the 3rd formula is limited. Then, the 3rd spline interpolation formula is computed at Step S27 by extracting four arbitrary points from the profile point of each right and left. Furthermore, only 1 both increments Counter n as if mapped to the 4-dimensional space which defined previously the point decided from the coefficient of the 3rd computed polynomial by Step S28 ($n=n+1$). And at Step S29, operation of Steps S27-S29 is repeated until Counter n reaches the predetermined value N (that is, it repeats N times). Then, at Step S30, the point which the point is concentrating in each coefficient space is determined, and each coefficient of the 3rd polynomial is continuously determined from the point which is Step S31 and was determined in this way.

[0034] As mentioned above, since image data is recorded on an intermission and it is made to record the value measured on the passage white line and the picture of a guard rail in the intermittent portion, the information on the vehicles circumference is recordable by the very few amount of data with the image processing system concerning the gestalt 3 of operation of this invention.

[0035] (Gestalt 4 of operation) The gestalt 4 of operation of this invention is explained hereafter.

Drawing 13 is the block diagram showing the composition of the image processing system carried in

vehicles concerning the gestalt 4 of operation of this invention. As shown in drawing 13 , to this image processing system An image pck-up means 21 to photo the sight of the vehicles exterior continuously and to form the picture corresponding to this sight continuously, A move body feature-extraction means 22 to process the picture formed of this image pck-up means 21, and to detect the feature of a move body, An intermittent picture acquisition means 23 to separate between predetermined interval from the picture formed of the image pck-up means 21 in time, and to acquire a static image intermittently, The feature extracted by the move body feature-extraction means 22 between interval and the static image acquired by the intermittent picture acquisition means 23 are compounded. A synthetic means 24 to form the overall picture between interval, and a record means 25 to record the picture formed of this synthetic means 24 are established.

[0036] Hereafter, operation or the procedure of an image processing in the image processing system shown in drawing 13 is explained. In this image processing, the picture of image pck-up means 21 empty-vehicle both the circumferences is first inputted into the move body feature-extraction means 22. Moreover, as shown in drawing 14 , with the move body feature-extraction means 22, the move body in a picture is extracted and the center of gravity and the movement vector within the picture are called for.

[0037] And it is inputted into the intermittent picture acquisition means 23, the picture from the image pck-up means 21 is intermittently acquired by the fixed time interval in this intermittent picture acquisition means 23, and the picture of image pck-up means 21 empty-vehicle both the circumferences is compressed by the compression method by JPEG. And with the synthetic means 24, the feature data from the move body feature-extraction means 22 and the image data from the intermittent picture acquisition means 23 are put in order by the time order. Furthermore, with the record means 25, record and preservation of the image data and the feature data of a time order are done during a fixed period.

[0038] Hereafter, according to the flow chart shown in drawing 15 , the concrete data origination procedure of the feature data of a move body is explained among the flows of the aforementioned image processing. As shown in drawing 15 , in this data origination procedure, a movement vector is first computed about the whole picture at Step S41. Then, the movement vector from the center of expansion is eliminated at Step S42. And grouping of the movement vector which remained is carried out for every direction at Step S43. Then, at Step S44, the center of gravity is computed for every group, and the magnitude of a vector and a direction are equalized. That is, the center of gravity of each field which carried out grouping is searched for, the magnitude of a vector in a field and the average of a direction are computed, and the center of gravity is made into the representation point of a move body.

[0039] As mentioned above, since image data is recorded on an intermission and the value which measured the center of gravity of a move body on the picture in the intermittent portion is recorded, the information on the vehicles circumference is recordable by the very few amount of data with the image processing system concerning the gestalt 4 of operation of this invention.

[0040] The image processing system concerning this invention can record exact passage situation data by small capacity so that clearly from the place stated above.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-213137

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月6日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

G 0 6 T 1/00

G 0 6 F 15/62

3 8 0

7/60

G 0 8 G 1/16

A

G 0 8 G 1/16

H 0 4 N 7/18

K

H 0 4 N 7/18

G 0 6 F 15/70

3 5 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-16889

(71) 出願人 000005821

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月29日

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 安井 伸彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 飯阪 篤

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 野村 登

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

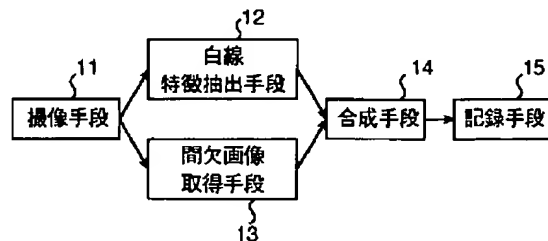
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 正確な道路状況データ等を小容量で記録することができる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 車両に搭載される画像処理装置においては、撮像手段11によって撮像された車両周囲の情景の画像が白線特徴抽出手段12に入力され、道路の白線及び該白線に平行なガードレールの輪郭点が求められ、該輪郭点が多項式として検出される。また、撮像手段11によって撮像された画像が間欠画像取得手段13にも入力され、撮像手段11からの画像が一定の時間間隔で間欠的に取得され、J P E Gによる圧縮方式で圧縮される。そして、合成手段14では、白線特徴抽出手段12からの特徴データと間欠画像取得手段13からの画像データとが時間順に並べられ、この時間順の画像データと特徴データとが、記録手段15によって一定期間保存される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動体に搭載される画像処理装置であって、

上記移動体の外部の情景を継続的に撮影して、該情景に対応する画像を継続的に形成する撮像手段と、

上記撮像手段によって形成された画像を処理して、上記情景中の所定の特徴を継続的に抽出する特徴抽出手段と、

上記特徴抽出手段によって抽出された上記特徴を外部装置に伝送する伝送手段と、

上記特徴抽出手段によって抽出された上記特徴を記録する記録手段とを備えていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 上記特徴抽出手段によって抽出された上記特徴、又は上記記録手段によって記録されている上記特徴に基づいて、上記特徴抽出手段によって次に抽出される特徴を予測する特徴予測手段が設けられ、

上記特徴抽出手段が、上記特徴予測手段によって予測された上記予測特徴に基づいて、次の特徴を抽出するようになっていることを特徴とする、請求項1に記載された画像処理装置。

【請求項3】 移動体に搭載される画像処理装置であって、

上記移動体の外部の情景を継続的に撮影して、該情景に対応する画像を継続的に形成する撮像手段と、

上記撮像手段によって形成された画像を処理して、上記情景中の所定の特徴を継続的に抽出する特徴抽出手段と、

上記撮像手段によって形成された画像から、時間的に所定の間欠期間を隔てて間欠的に静止画像を取得する間欠画像取得手段と、

間欠期間に上記特徴抽出手段によって抽出された上記特徴と、上記間欠画像取得手段によって取得された静止画像とを合成して、間欠期間における全体的な画像を形成する合成手段と、

上記合成手段によって形成された上記画像を外部装置に伝送する伝送手段と、上記合成手段によって形成された上記画像を記録する記録手段とを備えていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 上記間欠画像取得手段が、上記特徴抽出手段によって抽出される上記特徴の種類又は変化量に応じて、上記静止画像の取得方法を変化させるようになっていることを特徴とする、請求項3に記載された画像処理装置。

【請求項5】 上記間欠画像取得手段が、上記特徴抽出手段によって抽出される上記特徴の種類又は変化量に応じて、画像圧縮率を変化させるようになっていることを特徴とする、請求項3に記載された画像処理装置。

【請求項6】 上記間欠画像取得手段が、上記特徴抽出手段によって抽出される上記特徴の種類又は変化量に

じて、画像取得時間間隔を変化させるようになっていることを特徴とする、請求項3に記載された画像処理装置。

【請求項7】 上記特徴抽出手段によって抽出された上記特徴に基づいて、上記移動体に生じるおそれのある危険な事象を予測する危険予測手段が設けられていることを特徴とする、請求項1～6のいずれか1つに記載された画像処理装置。

【請求項8】 上記移動体が車両であることを特徴とする、請求項1～7のいずれか1つに記載された画像処理装置。

【請求項9】 上記特徴抽出手段が、上記撮像手段によって形成された、上記車両に対して相対的に全体移動する情景に対応する画像を処理して上記情景中の移動物体を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項10】 上記特徴抽出手段が、上記撮像手段によって形成された、上記車両に対して相対的に全体移動しない情景に対応する画像を処理して上記情景中の移動物体を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項11】 上記特徴抽出手段が、上記撮像手段によって形成された、上記移動体に対して相対的に全体移動する情景に対応する画像を処理して、上記情景中の移動物体の重心の速度を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項12】 上記特徴抽出手段が、上記撮像手段によって形成された、上記移動体に対して相対的に全体移動しない情景に対応する画像を処理して、上記情景中の移動物体の重心の速度を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項13】 上記特徴抽出手段が、上記情景中の道路及び上記車両が走行している車線の輪郭を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項14】 上記特徴抽出手段が、上記情景中の曲線道路の曲率半径を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項15】 上記特徴抽出手段が、上記情景中の上記車両が走行している車線の幅を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項16】 上記特徴抽出手段が、上記情景中の道路の車線数を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項17】 上記特徴抽出手段が、上記情景中の交

差点を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項18】 上記特徴抽出手段が、上記情景中の道路及び走行している車線での上記車両の位置を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項19】 上記特徴抽出手段が、上記情景中の道路又は走行している車線を構成する両側の道路標示線が実線と破線のいずれであるかを上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項20】 上記特徴抽出手段が、上記情景中の道路又は走行している車線を構成する両側の道路標示線の色を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項21】 上記特徴抽出手段が、上記情景中の交通標識の色を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項22】 上記特徴抽出手段が、上記情景中の交通標識の形状を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項23】 上記特徴抽出手段が、上記情景中の案内標識を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項24】 上記特徴抽出手段が、上記情景中の信号機を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項25】 上記特徴抽出手段が、上記情景中の信号機の信号色を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項26】 上記特徴抽出手段が、上記情景中の信号機の信号光の点滅を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項27】 上記特徴抽出手段が、上記情景中のガードレールを上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項28】 上記特徴抽出手段が、上記情景中の道路側壁を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項29】 上記特徴抽出手段が、上記情景中の駐車車両を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項30】 上記特徴抽出手段が、上記情景中の通行障害物を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【請求項31】 上記特徴抽出手段が、上記情景中の踏切の遮断機を上記特徴として抽出するようになっていることを特徴とする、請求項8に記載された画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両等の移動体に搭載され、該移動体の周囲の状況等を検出ないしは計測する画像処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、観測対象の特徴ないしは状態の検出に画像処理装置が広く用いられている。具体的には、例えば車両に搭載され、該車両の外部の情景を撮影して得られた画像を処理し、該車両の運転ないしは走行に役立つ種々の情報を得るようにした画像処理装置（以下、これを「車載画像処理装置」という）などが一般に知られている。このような車載画像処理装置においては、該車両の走行に伴って絶えず全体的に変化する画像を処理して、道路及びその周辺の状況あるいは他車の動きなどといった種々の特徴情報を抽出することになる。

【0003】そして、一般に画像中の何らかの特徴部分を抽出するようになっている画像処理装置の中で、とくに画像中の特定の特徴部分の動きをも抽出するようになっている画像処理装置では、例えばMPEG (Moving Picture Expert Group) の動き補償により上記特徴部分の動きを抽出するようにしている。なお、この動き補償とは、撮像された画像の各フレームを複数のブロックに分割した上で、あるフレーム中の特徴部分を含む特定のブロック（動き補償ブロック）が前のフレーム中のどのブロックと似ているかを、限定されたサーチエリア内での相関値に基づいて検出し、該サーチエリア内でのブロックの重心の変位を検出することにより、フレーム間での特徴部分の動きを検出するといった画像処理手法である（例えば、雑誌「エレクトロニクス」、1996年3月号参照）。

【0004】また、移動物体の動きを検出する従来の画像処理装置の具体例は、例えば特開平6-337938号公報に開示されている。図17に示すように、特開平6-337938号公報に開示された画像処理装置は、

(a) 背景及び物体を含む画像を入力する画像入力手段と、(b) 背景を保持・出力する背景画像抽出手段と、(c) 静止物体と第1の速度までの移動物体と背景とが含まれる画像を抽出する第1平均背景抽出手段と、(d) 静止物体と第2の速度までの移動物体と背景とが含まれる画像を抽出する第2平均背景抽出手段と、(e) 背景画像抽出手段の出力と第1平均背景抽出手段の出力との差分を求め、該差分に基づいて速度画像を生成する第1差分演算処理手段と、(f) 両平均背景抽出手段間の出力の差分を求め、該差分に基づいて速度画像を生成する第2差分演算処理手段と、(g) 画像入力手

段の出力と第2平均背景抽出手段の出力との差分を求め、該差分に基づいて速度画像を生成する第3差分演算処理手段とで構成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記のようなMPEGの動き補償を利用する従来の画像処理装置では、フレームを分割して得られたブロックの内部での移動物体の動きを検出することはできるものの、画像全体にわたって移動物体を画像上から抽出することはできないといった問題がある。

【0006】また、特開平6-337938号公報に開示された従来の画像処理装置では、背景が固定している場合には移動物体を抽出することができるものの、車載画像処理装置のように背景画像が変化する場合、移動物体を抽出することができないといった問題がある。すなわち、この従来の画像処理装置を車両に搭載した場合は、車両前方の背景画像の形状が絶えず変化するので、該背景の動きを正確に抽出することができず、このため例えば自車に接近してくる障害物等を抽出することができない。

【0007】さらには、背景画像が絶えず変化する従来の車載画像処理装置においては、膨大な量の画像データを処理する必要があるため、該画像処理装置の構成が大型化ないしは複雑化するという問題がある。

【0008】本発明は、上記従来の問題を解決するためになされたものであって、背景が絶えず変化する場合でも、画像全体について移動物体等を画像上から抽出することができる、簡素な構造の車両等の移動体に搭載される画像処理装置を提供することを解決すべき課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためになされた本発明の第1の態様は、(i)移動体(移動可能な装置、例えば自動車その他の車両等)に搭載される画像処理装置であって、(ii)移動体の外部の情景(例えば、道路及びその周辺等)を継続的に撮影して、該情景に対応する画像を継続的に形成する(撮像する)撮像手段と、(iii)撮像手段によって形成された画像を処理して、情景中の所定の特徴(特徴情報)を継続的に抽出する特徴抽出手段と、(iv)特徴抽出手段によって抽出された特徴を外部装置に伝送する伝送手段と、(v)特徴抽出手段によって抽出された特徴を記録する記録手段とを備えていることを特徴とするものである。

【0010】この画像処理装置によれば、背景が絶えず変化する場合でも、画像全体について移動物体等の特徴情報を画像上から抽出することができる。また、抽出された特徴情報を外部装置に伝送することができ、かつ記録することができるので、該特徴情報を該移動体の運転ないしは走行に利用することができる。

【0011】上記第1の態様にかかる画像処理装置にお

いては、(vi)特徴抽出手段によって抽出された特徴、又は記録手段によって記録されている特徴に基づいて、特徴抽出手段によって次に抽出される特徴を予測する特徴予測手段が設けられ、(vii)特徴抽出手段が、特徴予測手段によって予測された予測特徴に基づいて、次の特徴を抽出するようになっているのが好ましい。このようにすれば、予測特徴によって次の特徴の概略を把握することができるので、次の特徴の抽出が容易となりかつその抽出に要する時間が短縮される。また、該画像処理装置のデータの容量を小さくすることができる。

【0012】本発明の第2の態様は、(i)移動体に搭載される画像処理装置であって、(ii)移動体の外部の情景を継続的に撮影して、該情景に対応する画像を継続的に形成する撮像手段と、(iii)撮像手段によって形成された画像を処理して、情景中の所定の特徴を継続的に抽出する特徴抽出手段と、(iv)撮像手段によって形成された画像から、時間的に所定の間欠期間を隔てて間欠的に静止画像を取得する間欠画像取得手段と、(v)間欠期間に特徴抽出手段によって抽出された上記特徴と、間欠画像取得手段によって取得された静止画像とを合成して、間欠期間における全体的な画像を形成する合成手段と、(vi)合成手段によって形成された画像を外部装置に伝送する伝送手段と、(vii)合成手段によって形成された画像を記録する記録手段とを備えていることを特徴とするものである。

【0013】この画像処理装置によれば、画像を間欠的に圧縮して記録するとともに、画像が存在する部分及び間欠部分での特徴データを抽出することによってデータの圧縮率を上げることができる。また、画像再生時において、画像データ及び特徴データから必要とされる動画像を再構成することができる。したがって、背景が絶えず変化する場合でも、画像全体について移動物体等の特徴情報を画像上から抽出することができる。また、間欠的に取得される静止画像に基づいて各種特徴情報を得るようにしているので、データ量を極めて少なくすることができ、該画像処理装置を簡素化することができる。なお、合成画像ないしは特徴情報を外部装置に伝送することができ、かつ記録することができるので、該合成画像ないしは特徴情報を該移動体の運転・走行に利用することができる。

【0014】上記第2の態様にかかる画像処理装置においては、間欠画像取得手段が、特徴抽出手段によって抽出された特徴の種類又は変化量に応じて、(a)静止画像の取得方法、(b)画像圧縮率、(c)画像取得時間間隔等を変化させるようになっているのが好ましい。このようにすれば、画像データ量をさらに少なくすることができ、該画像処理装置がさらに簡素化される。

【0015】また、上記画像処理装置のいずれにおいても、特徴抽出手段によって抽出された特徴に基づいて、移動体に生じるおそれのある危険な事象を予測する危険

予測手段が設けられているのが好ましい。このようにすれば、該移動体に生じるおそれがある危険な事象を予測することができるので、該移動体の運転ないしは走行が安全なものとなる。

【0016】上記画像処理装置のいずれにおいても、特徴抽出手段は、撮像手段によって形成された、移動体に対して相対的に全体移動する情景に対応する画像（すなわち、相対的に移動する画像）、又は移動体に対して相対的に全体移動しない情景に対応する画像（相対的に移動しない画像）を処理して、種々の特徴を抽出すること

【0017】ここで、特徴抽出手段によって抽出される情景中の特徴としては、例えば移動体が車両（例えば、自動車）である場合は、（a）他車、通行者等の移動物体、（b）該移動物体の重心の速度、（c）道路及び該車両が走行している車線の輪郭、（d）曲線道路の曲率半径、（e）該車両が走行している車線の幅、（f）道路の車線の数、（g）交差点、（h）道路及び走行している車線での該車両の位置、（i）道路又は走行している車線を構成する両側の道路標示線が実線と破線のいずれであるか、（j）道路又は走行している車線を構成する両側の道路標示線の色、（k）交通標識の色、（l）交通標識の形状、（m）案内標識、（n）信号機、（o）信号機の信号色、（p）信号機の信号光の点滅、（q）ガードレール、（r）道路側壁、（s）駐車車両、（t）通行障害物、（u）踏切の遮断機等があげられる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照しつつ、本発明の実施の形態を具体的に説明する。

（実施の形態1）以下、本発明の実施の形態1を説明する。図1は、本発明の実施の形態1にかかる、車両に搭載される画像処理装置（車載画像処理装置）の構成を示すブロック図である。図1に示すように、この画像処理装置には、車両外部の情景（例えば、道路及びその周辺等）を継続的に撮影して、該情景に対応する画像を継続的に形成する（すなわち撮像する）撮像手段1と、該撮像手段1によって形成された画像を処理して、情景中の所定の特徴を継続的に抽出する特徴抽出手段2と、該特徴抽出手段2によって抽出された特徴（特徴情報）を外

【0019】なお、図2に示すように、この画像処理装置においては、特徴抽出手段2によって抽出された特徴、又は記録手段4によって記録されている特徴に基づいて、特徴抽出手段2によって次に抽出される特徴を予測する特徴予測手段5が設けられ、特徴抽出手段2が、特徴予測手段5によって予測された予測特徴に基づいて次の特徴を抽出するようになっているのが好ましい。こ

のようにすれば、特徴予測手段5によって予測された予測特徴によって次の特徴の概略を把握することができるので、特徴抽出手段2による次の特徴の抽出が容易となり、かつその抽出に要する時間が短縮される。

【0020】以下、図3に示すフローチャートに従って、図2に示す画像処理装置における具体的な画像処理の手順を説明する。図3に示すように、移動物体を検出するためのこの画像処理においては、まずステップS1で、画像処理装置の初期化を行う。次に、ステップS2で、例えば図4（a）に示すような車両周辺の画像データ（a）を取得し、続いてステップS3で、例えば図4（b）に示すような次の画像データ（b）を取得する。

【0021】次に、ステップS4で、画像データ（a）と画像データ（b）とに基づいて、例えば図4（c）に示すように移動ベクトルを算出し、続いてステップS5でこの移動ベクトルに基づいて展開の中心を算出する。そして、ステップS6で、移動ベクトルと展開の中心とに基づいて次の画像を予測する。

【0022】そして、ステップS7で次の画像データ（c）を取得し、続いてステップS8で予測した画像と画像データ（c）との差分を演算する。なお、移動物体は、例えば図5に示すように、画像を横方向（水平方向）と縦方向（垂直方向）とに走査して、しきい値Tを越える領域の形態で認識ないしは同定する。そして、ステップS9で、上記差分に基づいて移動物体を検出し、続いてステップS10で該移動物体についての特徴情報を外部装置に伝送するとともに、記録手段4に記録する。

【0023】この後、ステップS3に戻り、ステップS3～ステップS10を繰り返して実行し、継続的に移動物体の検出を行う。

【0024】（実施の形態2）以下、本発明の実施の形態2を説明する。なお、実施の形態2にかかる画像処理装置は、そのハード構成は図1又は図2に示す実施の形態1の画像処理装置の場合と同様であり、その画像処理手法が異なるのみである。したがって、説明の重複を避けるため、該画像処理装置のハード構成の説明は省略し、以下ではその画像処理手順についてのみ説明する。

【0025】図6に示すように、この実施の形態2にかかる画像処理においては、まずステップS11で、例えば図7（a）、（b）に示すように、連続する2つの画像について水平方向の走査を行い、エッジすなわち道路白線に対応する画像部分を求める。続いて、ステップS12で、例えば図8（a）、（b）に示すように、各画像について複数（多数）の輪郭点を求める。

【0026】次に、ステップS13で、輪郭点にフィットするスプラインで道路白線を近似して、道路領域を検出する。そして、ステップS14で、例えば図9に示すように、道路上の動きを検出し、続いてステップS15でFOE（展開中心）を推定する。

【0027】そして、ステップS16で道路面の移動ベクトルから画像全体の移動ベクトルを推定し、続いてステップS17で実際の画像全体の移動ベクトルを算出する。次に、ステップS18で、実際の移動ベクトルと推定移動ベクトルの差分を算出する。この後、詳しくは図示していないが、図3のステップS9～S10の場合と同様に、上記差分に基づいて、移動物体の検出と、該検出結果の伝送及び記録とを行う。

【0028】（実施の形態3）以下、本発明の実施の形態3を説明する。図10は、本発明の実施の形態3にかかる、車両に搭載される画像処理装置の構成を示す図である。図10に示すように、この画像処理装置には、車両外部の情景を継続的に撮影して、該情景に対応する画像を継続的に形成する撮像手段11と、該撮像手段11によって形成された画像を処理して道路上の白線を検出する白線特徴抽出手段12と、撮像手段11によって形成された画像から時間的に所定の間欠期間を隔てて間欠的に静止画像を取得する間欠画像取得手段13と、間欠期間に白線特徴抽出手段12によって抽出された特徴と間欠画像取得手段13によって取得された静止画像とを合成して間欠期間における全体的な画像を形成する合成手段14と、該合成手段14によって形成された画像を記録する記録手段15とが設けられている。

【0029】以下、図10に示す画像処理装置における画像処理の動作ないしは手順を説明する。この画像処理においては、まず撮像手段11から車両周辺の画像が白線特徴抽出手段12に入力される。また、図11に示すように、白線特徴抽出手段12では、道路の白線及び該白線と平行なガードレールの輪郭点が求められ、これらの輪郭点が多項式として検出される。

【0030】そして、撮像手段11からの車両周辺の画像が間欠画像取得手段13に入力され、この間欠画像取得手段13では、撮像手段11からの画像が一定の時間間隔で間欠的に取得され、J P E G (Joint Photographic Expert Group) による圧縮方式で上記画像が圧縮される。合成手段14では、白線特徴抽出手段12からの特徴データと間欠画像取得手段13からの画像データとが、時間順に並べられる。そして、記録手段15では、時間順の画像データと特徴データとが一定期間記録・保存される。

【0031】以下、図12に示すフローチャートに従って、前記の画像処理の流れのうち、道路白線とガードレールとについての具体的なデータ作成手順を説明する。図12に示すように、このデータ作成手順においては、まずステップS21で初期化を行い、カウンタ n に0をセットする。続いて、ステップS22で、車両周辺の画像のエッジを抽出する。そして、ステップS23で、画像底部から上方に向けて、エッジ画像の中心から左右方向に走査し、所定のしきい値を初めて越える白線輪郭点を検索する。

【0032】次に、ステップS24で、各走査線について中心に最も近い輪郭点を左右の道路白線の候補輪郭点として検出し、さらに道路白線より外側にある輪郭点をガードレールの候補輪郭点として検出する。続いて、ステップS25で、左右の白線と左右のガードレールとに対して、それぞれ4次元の空間を想定し、上記白線候補輪郭点及びガードレール候補輪郭点を用いて、スプライン補間式として3次式をそれぞれの区間で算出する。

【0033】次に、ステップS26で、3次式のそれぞれの係数の最大値及び最小値に基づいて、ステップS25で定義した空間を限定する。続いて、ステップS27で、左右それぞれの輪郭点から任意の4点を抽出して3次のスプライン補間式を算出する。さらに、ステップS28で、算出した3次多項式の係数から決まる点を、先に定義した4次元空間にマッピングするとともに、カウンタ n を1だけインクリメントする($n=n+1$)。そして、ステップS29で、カウンタ n が所定値 N に達するまで、ステップS27～S29の操作を繰り返す(すなわち、 N 回繰り返す)。この後、ステップS30で、それぞれの係数空間で点が集中している点を決定し、続いてステップS31で、このように決定した点から3次多項式のそれぞれの係数を決定する。

【0034】以上のように、本発明の実施の形態3にかかる画像処理装置では、間欠に画像データを記録し、間欠部分では道路白線及びガードレールの画像上で計測した値を記録するようにしているので、極めて少ないデータ量で車両周辺の情報を記録することができる。

【0035】（実施の形態4）以下、本発明の実施の形態4を説明する。図13は、本発明の実施の形態4にかかる、車両に搭載される画像処理装置の構成を示すブロック図である。図13に示すように、この画像処理装置には、車両外部の情景を継続的に撮影して、該情景に対応する画像を継続的に形成する撮像手段21と、該撮像手段21によって形成された画像を処理して移動物体の特徴を検出する移動物体特徴抽出手段22と、撮像手段21によって形成された画像から時間的に所定の間欠期間を隔てて間欠的に静止画像を取得する間欠画像取得手段23と、間欠期間に移動物体特徴抽出手段22によって抽出された特徴と間欠画像取得手段23によって取得された静止画像とを合成して、間欠期間における全体的な画像を形成する合成手段24と、該合成手段24によって形成された画像を記録する記録手段25とが設けられている。

【0036】以下、図13に示す画像処理装置における画像処理の動作ないしは手順を説明する。この画像処理においては、まず撮像手段21から車両周辺の画像が移動物体特徴抽出手段22に入力される。また、図14に示すように、移動物体特徴抽出手段22では、画像中の移動物体が抽出され、その画像内での重心と移動ベクトルとが求められる。

【0037】そして、撮像手段21から車両周辺の画像が間欠画像取得手段23に入力され、この間欠画像取得手段23においては、撮像手段21からの画像が一定の時間間隔で間欠的に取得され、J P E Gによる圧縮方式で圧縮される。そして、合成手段24では、移動物体特徴抽出手段22からの特徴データと間欠画像取得手段23からの画像データとが時間順に並べられる。さらに、記録手段25では、時間順の画像データと特徴データとが一定期間記録・保存される。

【0038】以下、図15に示すフローチャートに従って、前記の画像処理の流れのうち、移動物体の特徴データの具体的なデータ作成手順を説明する。図15に示すように、このデータ作成手順においては、まずステップS41で画像全体について移動ベクトルを算出する。続いて、ステップS42で、展開の中心からの移動ベクトルを消去する。そして、ステップS43で、残った移動ベクトルを方向ごとにグループ化する。この後、ステップS44で、グループごとに重心を算出してベクトルの大きさと方向とを平均化する。すなわち、グループ化した個々の領域の重心を求め、領域内のベクトルの大きさ及び方向の平均を算出し、重心を移動物体の代表点とする。

【0039】以上のように、本発明の実施の形態4にかかる画像処理装置では、間欠に画像データを記録し、間欠部分では移動物体の重心を画像上で計測した値を記録するので、極めて少ないデータ量で車両周辺の情報を記録することができる。

【0040】以上に述べたところから明らかなように、本発明にかかる画像処理装置は、正確な道路状況データを小容量で記録することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明にかかる画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図3】 予測画像に基づいて移動物体の検出を行う、本発明にかかる画像処理装置の画像処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図4】 (a)、(b)、(c)は、それぞれ、図3に示す画像処理において、撮像手段によって撮影されディスプレイ上に表示された中間調画像の図面に代わる写

真である。

【図5】 画像中の移動物体の抽出手順を示す図である。

【図6】 本発明にかかる画像処理装置の画像処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図7】 (a)、(b)は、それぞれ、図6に示す画像処理において、撮像手段によって撮影されディスプレイ上に表示された中間調画像の図面に代わる写真である。

【図8】 (a)、(b)は、それぞれ、図7に示す画像に対して輪郭点を求めるための画像処理を施した後でディスプレイ上に表示された中間調画像の図面に代わる写真である。

【図9】 図6に示す画像処理において撮像手段によって撮影された後F O Eが推定された状態でディスプレイ上に表示された中間調画像の図面に代わる写真である。

【図10】 道路の白線等の特徴を抽出するための、本発明にかかる画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図11】 図10に示す画像処理装置の画像処理における、白線とガードレールとについてのデータ収集手順の一例を示す図である。

【図12】 図10に示す画像処理装置の画像処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図13】 移動物体の特徴を抽出するための、本発明にかかる画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図14】 図13に示す画像処理装置の画像処理における、移動物体についてのデータ収集手順の一例を示す図である。

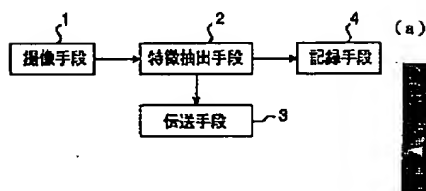
【図15】 図13に示す画像処理装置の画像処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図16】 従来の画像処理装置の構成を示すブロック図である。

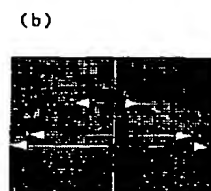
【符号の説明】

1…撮像手段、2…特徴抽出手段、3…伝送手段、4…記録手段、5…特徴予測手段、11…撮像手段、12…白線特徴抽出手段、13…間欠画像取得手段、14…合成手段、15…記録手段、21…撮像手段、22…移動物体特徴抽出手段、23…間欠画像取得手段、24…合成手段、25…記録手段。

【図1】



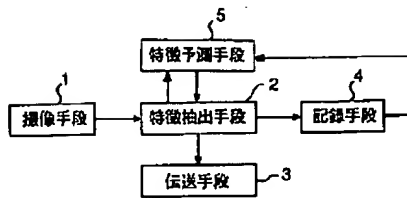
【図7】



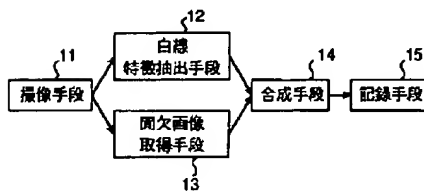
【図9】



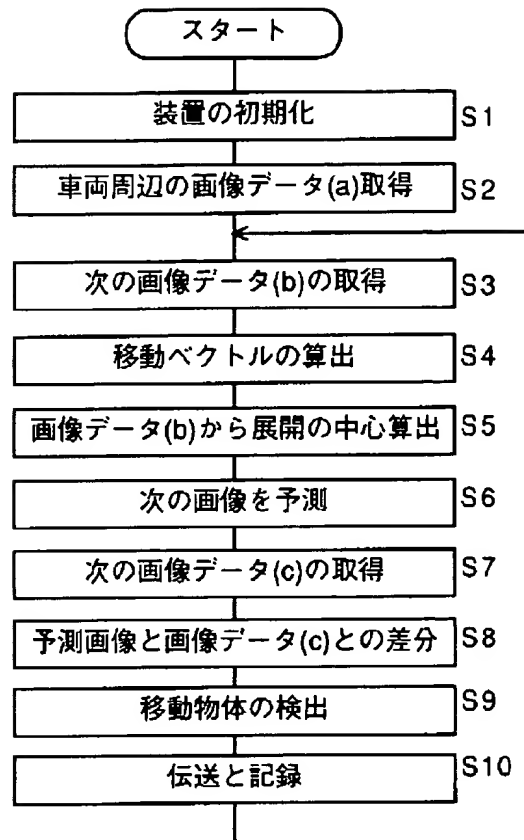
【図2】



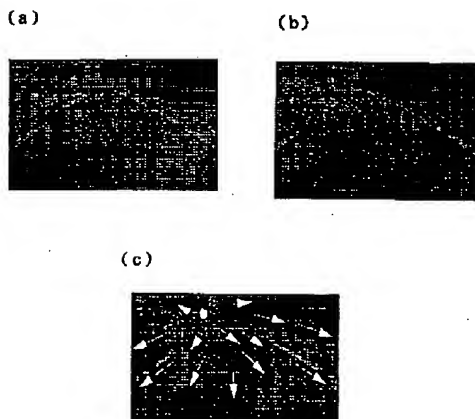
【図10】



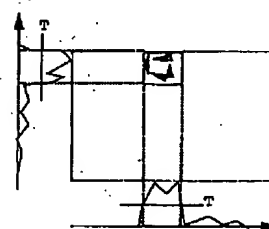
【図3】



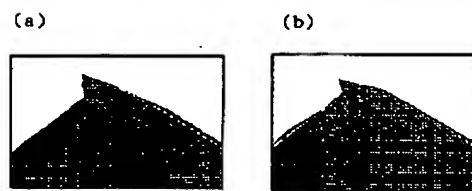
【図4】



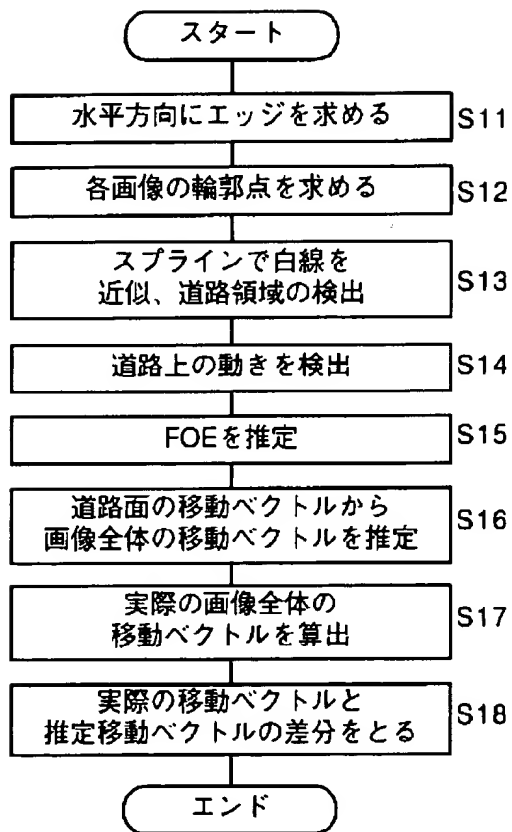
【図5】



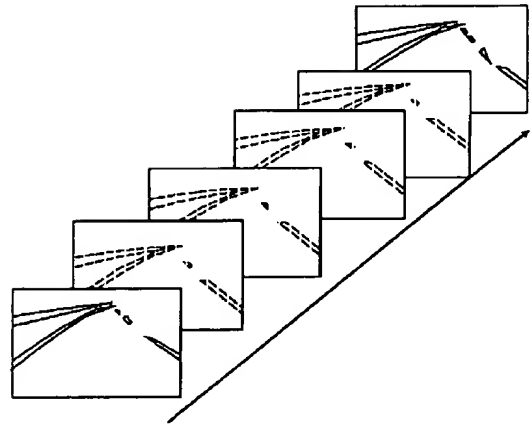
【図8】



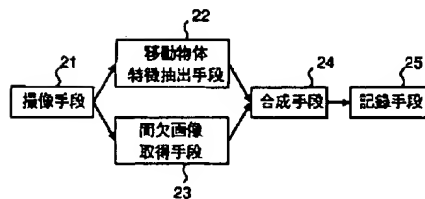
【図6】



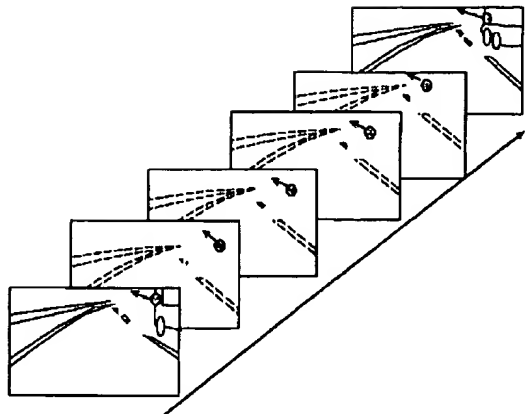
【図11】



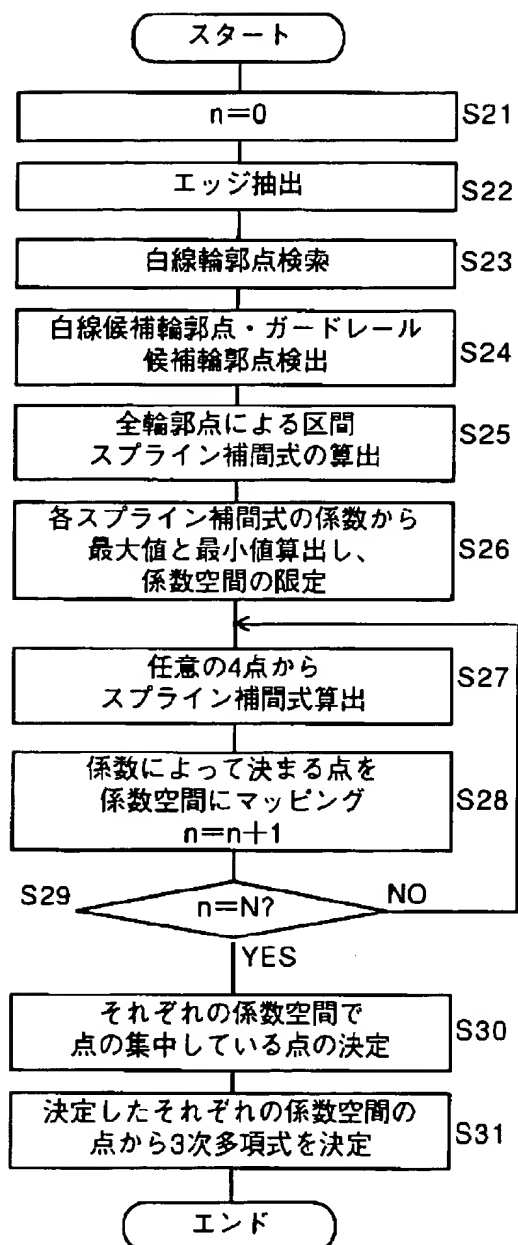
【図13】



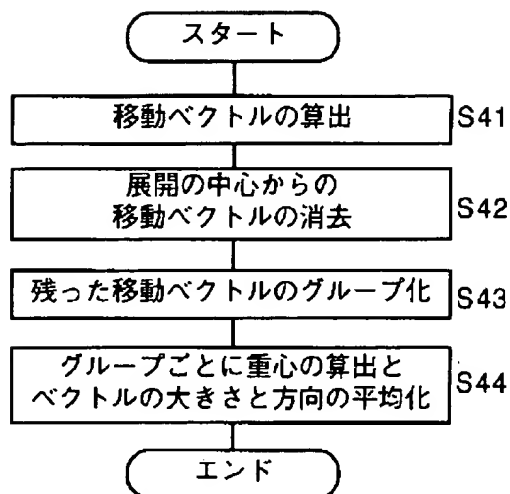
【図14】



【図12】



【図15】



【図16】

